

09/830949

REC'D 14 JAN 2000

PCT/JP99/06428

WIPO

PCT

日本国特許庁

17.11.99

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 8月18日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第231934号

出願人

Applicant (s):

イビデン株式会社

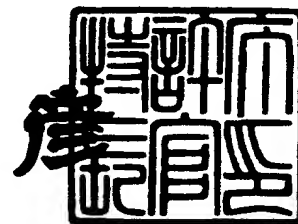
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年12月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3089772

【書類名】 特許願

【整理番号】 111253

【提出日】 平成11年 8月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/34

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 - 1 イビデン株式会社大垣北工場内

【氏名】 伊藤 均

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 - 1 イビデン株式会社大垣北工場内

【氏名】 岩田 義幸

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 - 1 イビデン株式会社大垣北工場内

【氏名】 広瀬 直宏

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 - 1 イビデン株式会社大垣北工場内

【氏名】 川出 雅徳

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【住所又は居所】 岐阜県大垣市神田町 2 丁目 1 番地

【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代表者】 岩田 義文

【代理人】

【識別番号】 100095795

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津 2 丁目 1 番 2 7 号 堀井ビル 3 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 田下 明人

【選任した代理人】

【識別番号】 100098567

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津 2 丁目 1 番 2 7 号 堀井ビル 3 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 壯祐

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 34616号

【出願日】 平成11年 1月 4日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第104294号

【出願日】 平成11年 4月12日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9401314

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パッケージ基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の表面に設けられた導体層であるプレーン層と、
前記プレーン層の表面に、開口を形成して設けられた有機樹脂絶縁層と、
前記有機樹脂絶縁層の開口から露出される前記プレーン層に、導電性接着剤を介して固定された導電性接続ピンとを有することを特徴とするパッケージ基板。

【請求項 2】 基板の表面に設けられたプレーン層と、
該基板表面に設けられたパッドと、
前記プレーン層及びパッドの表面に、開口を形成して設けられた有機樹脂絶縁層と、
該有機樹脂絶縁層の開口から露出される前記プレーン層及び前記パッドに、導電性接着剤を介して固定された導電性接続ピンと、を有することを特徴とするパッケージ基板。

【請求項 3】 前記基板が、導体層と層間樹脂絶縁層とが交互に積層された構造を少なくとも一つ以上有するビルトアップ基板であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のパッケージ基板。

【請求項 4】 前記パッドの周縁部が有機樹脂絶縁層で被覆されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のパッケージ基板。

【請求項 5】 前記導電性接続ピンが柱状の接続部と板状の固定部よりなり、銅または銅合金、スズ、亜鉛、アルミニウム、貴金属から選ばれる少なくとも 1 種類以上の金属からなることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 に記載のパッケージ基板。

【請求項 6】 前記導電性接続ピンが柱状の接続部と板状の固定部よりなり、前記柱状の接続部に他の部分の直径よりも小さいくびれ部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 に記載のパッケージ基板。

【請求項 7】 前記導電性接着剤は、融点が 180 ～ 280℃であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載のパッケージ基板。

【請求項 8】 前記導電性接着剤は、スズ、鉛、アンチモン、銀、金、銅が少なくとも 1 種類以上で形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 に記載のパッケージ基板。

【請求項 9】 前記導電性接着剤は、Sn/Pb、Sn/Sb、Sn/Ag、Sn/Sb/Pb の合金であることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 に記載のパッケージ基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、導電性接続ピンが固定された樹脂パッケージ基板に関する。

【0002】

【従来の技術】

ICチップ等をマザーボード又はドータボードへ接続するためのパッケージ基板は、近年、信号の高周波数化に伴い、低誘電率、低誘電正接が求められるようになった。そのため、基板の材質もセラミックから樹脂へと主流が移りつつある。

【0003】

このような背景の下、樹脂基板を用いたプリント配線板に関する技術として、例えば、特公平 4-55555 号公報に、回路形成がなされたガラスエポキシ基板にエポキシアクリレートを層間樹脂絶縁層として形成し、続いて、フォトリソグラフィの手法を用いてバイアホール用開口を設け、表面を粗化した後、めっきレジストを設けて、めっきにより導体回路およびバイアホールを形成した、いわゆるビルドアップ多層配線板が提案されている。

【0004】

パッケージ基板として用いられるビルドアップ多層配線板において、ICチップへ瞬時的に大電力を供給できるように電源層を構成するプレーン層、また、ノイズ低減の目的でアース層を構成するプレーン層が配設されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した構造では、プレーン層は、バイアホールを介して外部基板（例えば、ドータボード）への接続用のパッドに接続されている。微細なバイアホールを介してドータボード側からの電流を流すために、電源層を構成するプレーン層は、ＩＣチップへ送り得る電力に制限を受け、十分な機能を果たし得なかった。また、アース層を構成するプレーン層においても、抵抗の高い微細なバイアホールを介してドータボード側のアースラインと接続しているため、ノイズ防止の役割を十分に果たし得なかった。

【 0 0 0 6 】

また、パッケージ基板として用いられる多層プリント配線板を、ドータボードへ接続するためには、該多層プリント配線板に設けたパッドに導電性接続ピンを取り付ける必要がある。しかしながら、樹脂からなるパッケージ基板に、金属のパッドを設けても、両者の接着強度が低く、導電性接続ピンに応力が加わった際に、導電性接続ピンがパッドと共に剥離することがあった。

【 0 0 0 7 】

請求項 1、2、3 の発明は、このような問題点を解決するために提案されたものであって、プレーン層が機能を十分に果たし得るパッケージ基板を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 4、5、6、7、8、9 の発明は、このような問題点を解決するために提案されたものであって、プレーン層が機能を十分に果たし得ると共に、導電性接続ピンが剥離し難い樹脂パッケージ基板を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは鋭意検討した結果、本発明に到達した。すなわち、基板の表面に導体層であるプレーン層を配置し、該プレーン層に導電性接続ピンを直接接続することで、外部基板（例えば、ドータボード）からプレーン層までの電気抵抗を下げる。これにより、ドータボード側からの電力供給を容易にし、電源層を構成するプレーン層に十分な機能を果たさせる。また、アース層を構成するプレーン層においても、低抵抗の導電性接続ピンを介してドータボード側のアースライン

と接続させ、ノイズ防止の役割を十分には果たさせる。なお、プレーン層は、メッシュ状であってもよい。メッシュは、方形、円形の導体非形成部分を配設することにより形成される（図 1 2 参照）。

【0 0 1 0】

更に、請求項 4 の発明では、導電性接続ピンが固定されるパッドは、当該パッドを部分的に露出する開口部が設けられた有機樹脂絶縁層によって覆われる。従って、導電性接続ピンを介してパッケージ基板をマザーボード等の他の基板に取り付ける際などに、たとえば導電性接続ピンとマザーボードのソケットとの間に位置のずれなどがあって当該導電性接続ピンに応力が加わった場合や、ヒートサイクル条件の熱履歴で基板に反りなどを生じた場合でも、パッドが有機樹脂絶縁層で押さえられており、基板から剥離するのを防止できる。特に、金属性のパッドと層間樹脂絶縁層という全く異なる材質同士の接着で、十分な接着力を得難い場合でも、パッド表面から有機樹脂絶縁層で覆うことで、高い剥離強度を付与することができる。

【0 0 1 1】

請求項 5 の発明では、導電性接続ピンを可撓性に優れた銅または銅合金、スズ、亜鉛、アルミニウム、貴金属から選ばれる少なくとも 1 種類以上の金属製とすることで、ピンに応力が加わった際に撓んでその応力が吸収され、基板から導電性接続ピンが剥離しにくくなっている。この導電性接続ピンに用いられる銅合金としては、リン青銅が好適である。可撓性に優れているだけでなく、電気的特性も良好でしかも導電性接続ピンへの加工性にも優れているからである。

【0 0 1 2】

この導電性接続ピンには、板状の固定部とこの板状の固定部の略中央に突設された柱状の接続部とからなる、いわゆる T 型ピンが好適に用いられる。板状の固定部は、パッドとなる導体層に導電性接着剤を介して固定される部分であって、パッドの大きさに合わせた円形状や多角形状など適宜に形成される。また、接続部の形状は、他の基板に挿入可能な形状であれば特に問題はなく、円柱・角柱・円錐・角錐など何でもよい。この接続部は、通常位置のピンに対し基本的 1 本であるが、2 本以上設けても特に問題はなく、実装される他の基板に応じて適宜に

形成してよい。

【0013】

導電性接続ピンにおいて、柱状の接続部は、直径が0.1～0.8mmで長さが1.0～10mm、板状の固定部の直径は0.5～2.0mmの範囲とすることが望ましく、パッドの大きさや装着される他の基板の種類などによって適宜に選択される。

【0014】

請求項6の発明では、導電性接続ピンの柱状の接続部に他の部分の直径よりも小さいくびれ部が設けられているので、ピンに曲がりやすさが付与される。そのため、導電性接続ピンに応力が加わった際には、接続部がくびれ部で曲がるのでその応力が吸収され、導電性接続ピンが基板から剥離し難くなる。

【0015】

この導電性接続ピンには、板状の固定部とこの板状の固定部の略中央に突設された柱状の接続部とからなる、いわゆるT型ピンが好適に用いられる。

板状の固定部は、パッドとなる導体層に導電性接着剤を介して固定される部分であって、パッドの大きさに合わせて円形状や多角形状など適宜に形成される。また、接続部は、他の基板に取り付けられる部分であって、その電子部品に挿入可能であれば形状に特に問題はなく、円柱・角柱・円錐・角錐など何でもよい。この接続部は通常一のピンに対し基本的に1本であるが、2本以上設けても特に問題はなく、実装される他の基板に応じて適宜に形成してよい。

【0016】

この導電性接続ピンは、板状の固定部の直径が0.5～2.0mmの範囲、柱状の接続部の直径が0.1から0.8mmで、長さが1～10mmで形成することが好ましく、固定されるパッケージ基板や装着される他の基板の種類などにより適宜選択される。

【0017】

くびれ部は、この接続部の途中に設けられており、他の部分よりも細く形成されている。このくびれ部の太さは、導電性接続ピンを構成する材質や導電性接続ピンの大きさなどによって異なるが、その直径が、接続部そのものの直径の50

%以上98%以下とすることが重要である。くびれ部の直径が他の部分の直径の50%より小さいと、接続部の強度が不十分となり、パッケージ基板を装着した際に変形したり折れたりすることがある。また、くびれ部の直径が他の部分の直径の98%を超えると、接続部に所期の可撓性を付与することができず、応力の吸収効果が得られない。なお、くびれ部は、複数形成されていてもよい。

【0018】

本発明の導電性接続ピンを構成する材質は、金属であれば特に限定はなく、金・銀・銅・ニッケル・コバルト・スズ・鉛などの中から少なくとも一種類以上の金属で形成するのがよい。鉄合金である、商品名「コパール」(Ni-Co-Feの合金)やステンレス、銅合金であるリン青銅は好ましい材質である。電気的特性が良好で、しかも導電性接続ピンへの加工性にも優れているからである。特に、リン青銅は、高い可撓性を有するため、応力吸収のために好適である。

【0019】

請求項7発明では、導電性接着剤の融点が180～280℃であることによって、導電性接続ピンとの接着強度2.0Kg/pin以上が確保される。この強度は、ヒートサイクルなどの信頼性試験後、あるいは、ICチップの実装の際に要する熱を加えた後でも、その強度の低下が少ない。180℃未満の場合は、接着強度も2.0Kg/pin前後であり、場合によっては、1.5Kg/pin程度しか出ない。また、ICチップ実装の加熱によって、導電性接着剤が溶解してしまい、導電性接続ピンの脱落、傾きを起こってしまう。280℃を越える場合は、導電性接着剤の溶解温度に対して、樹脂層である樹脂絶縁層、ソルダーレジスト層が溶けてしまう。特に、望ましい温度は、200～260℃である。その温度の導電性接着剤であることが、導電性接続ピンの接着強度のバラツキも少なくなり、実際に加わる熱がパッケージ基板を構成する樹脂層への損傷もないからである。

【0020】

請求項8の発明では、導電性接着剤は、スズ、鉛、アンチモン、銀、金、銅が少なくとも1種類以上で形成されていることによって、前述の融点を有する導電性接着剤を形成することができる。特に、スズ-鉛あるいはスズ-アンチモンが

少なくとも含有されている導電性接着剤が、前述の融点の範囲を形成させることができ、熱によって融解しても、再度、固着し易く導電性接続ピンの脱落、傾きを引き起こさない。

【 0 0 2 1 】

前記導電性接着剤は、 Sn/Pb 、 Sn/Sb 、 Sn/Ag 、 Sn/Sb/Pb の合金であることによって、特に、接着強度も 2.0 Kg/pin であり、そのバラツキも小さく、ヒートサイクル条件下やICチップの実装の熱によっても、導電性接続ピンの接着強度の低下もなく、ピンの脱落、傾きを引き起こさず、電氣的接続も確保されている。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

次に、図1ないし図8に従い、第1実施例のパッケージ基板を、ビルドアップ基板の製造方法とともに説明する。以下の方法は、セミアディティブ法によるものであるが、フルアディティブ法を採用してもよい。

【 0 0 2 3 】

【第1実施例】

(1) まず、基板の表面に導体層を形成したコア基板を作成する。コア基板としては、ガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、ビスマレイミドートリアジン樹脂基板などの樹脂絶縁基板の両面に銅箔8を貼った銅張積層板を使用することができる(図1(a)参照)。銅箔8は、片面が粗化面(マット面)となっており、樹脂基板に強固に密着している。この基板に、ドリルで貫通孔を設けた後、無電解めっきを施しスルーホール9を形成する。無電解めっきとしては銅めっきが好ましい。引き続き、めっきレジストを形成し、エッチング処理して導体層4を形成する。なお、銅箔の厚付けのためにさらに電気めっきを行ってもよい。この電気めっきにも銅めっきが好ましい。また、電気めっきの後、導体層4の表面およびスルーホール9の内壁面を粗面4a, 9aとしてもよい(図1(b)参照)。

【 0 0 2 4 】

この粗化処理方法としては、例えば、例えば黒化(酸化)還元処理、有機酸

と第2銅鍍体の混合水溶液によるスプレー処理、Cu-Ni-Pの針状合金めっきによる処理などが挙げられる。

【0025】

次に、得られた基板を水洗してから乾燥する。その後、基板表面の導体層4間およびスルーホール9内に樹脂充填材10を充填し、乾燥させる(図1(c))。引き続き、基板両面の不要な樹脂充填材10をベルトサンダー研磨などで研削し、導体層4を露出させ、樹脂充填材10を本硬化させる。導体層4間およびスルーホール9による凹部を埋めて基板を平滑化する(図1(d)参照)。

【0026】

次に、露出した導体層4の表面に粗化層11を再度設ける(図2(a)参照)。なお、図2(a)中の円で示す部分は、粗化層11が設けられた導体層4を拡大して示している。この粗化層11は、先に述べたようなCu-Ni-Pの針状あるいは多孔質状合金層により形成されていることが望ましいが、この他にも黒化(酸化)-還元処理やエッチング処理で粗化層を形成することもできる。Cu-Ni-P針状または多孔質状合金層による場合、荏原ユーザライト製商品名「インタープレート」により、また、エッチング処理は、メック社製商品名「ME C etch Bond」により行うことが望ましい。

【0027】

(2) 上記(1)で作成した導体層4を有する配線基板の両面に樹脂層2a、2bからなる樹脂絶縁層2を形成する(図2(b)参照)。この樹脂絶縁層2は後述するようにパッケージ基板の層間樹脂絶縁層200として機能する。

上記樹脂絶縁体層(以下、層間樹脂絶縁層200)を構成する材料としては、例えば、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂またはこれらの複合樹脂などが挙げられる。層間樹脂絶縁層2として、無電解めっき用接着剤を用いることが望ましい。この無電解めっき用接着剤は、硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が、酸あるいは酸化剤に難溶性の未硬化の耐熱性樹脂中に分散されてなるものが最適である。後述するように酸、酸化剤の溶液で処理することにより、耐熱性樹脂粒子が溶解除去されて、表面に蛸つぼ状のアンカーからなる粗化面を形成できるからである。

【 0 0 2 8 】

上記無電解めっき用接着剤において、特に硬化処理された前記耐熱性樹脂粒子としては、①平均粒径が $10\ \mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末、②平均粒子径が相対的に大きな粒子と平均粒子径が相対的に小さな粒子を混合した粒子が望ましい。これらはより複雑なアンカーを形成できるからである。

【 0 0 2 9 】

使用できる耐熱性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂（ビスA型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂など）、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂と熱可塑性樹脂との複合体等が挙げられる。複合させる熱可塑性樹脂として、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリサルホン（PSF）、ポリフェニレンサルホン（PPS）、ポリフェニレンサルファイド（PPES）、ポリフェニルエーテル（PPE）、ポリエーテルイミド（PI）などを使用できる。また、酸や酸化剤の溶液に溶解する耐熱性樹脂粒子としては、たとえば、エポキシ樹脂（特にアミン系硬化剤で硬化させたエポキシ樹脂がよい）、アミノ樹脂や、ポリエチレン系ゴム、ポリブタン系ゴム、ポリブタジエンゴム、ポリブチンゴムなどのゴムが挙げられる。層間絶縁層は、塗布、樹脂フィルムを加熱圧着などを施して形成される。

【 0 0 3 0 】

（3） 次に、層間樹脂絶縁層 2 に、導体層 4 との電気接続を確保するためのバイアホール形成用開口 6 を設ける（図 2（c）参照）。

上述した無電解めっき用接着剤を用いる場合には、バイアホール形成のための円パターンが描画されたフォトマスクを載置し、露光、現像処理してから熱硬化することで開口 6 を設ける。一方、熱硬化性樹脂を用いた場合には、熱硬化したのちレーザー加工することにより、上記層間樹脂絶縁層 2 にバイアホール用の開口 6 を設ける。また、樹脂フィルムを貼り付けて層間絶縁層を形成させた場合には、炭酸、YAG、エキシマ、UV レーザ等のレーザで加工することにより、バイアホール用の開口を設ける。必要に応じて過マンガン酸などによるディップあるいは、プラズマなどのドライエッチングによってデスミヤ処理をする。

【 0 0 3 1 】

(4) 次に、バイアホール形成用開口 6 を設けた層間樹脂絶縁層 2 の表面を粗化する(図 2 (d) 参照)。層間樹脂絶縁層 2 に無電解めっき用接着剤を用いた場合、この無電解めっき用接着剤層の表面に存在する耐熱性樹脂粒子を酸または酸化剤で溶解除去することにより、無電解めっき用接着剤層 2 の表面を粗化して、蛸壺状のアンカーを設ける。

【0032】

ここで、上記酸としては、例えば、リン酸、塩酸、硫酸などの強酸、または蟻酸や酢酸などの有機酸を用いることができる。特に、有機酸を用いるのが望ましい。これは、粗化处理した場合に、バイアホール用開口 6 から露出する金属導体層 4 を腐食させにくいからである。

一方、上記酸化剤としては、クロム酸、過マンガン酸塩(過マンガン酸カリウムなど)の水溶液を用いることが望ましい。

【0033】

前記粗化は、表面の最大粗度 $R_{max} 0.1 \sim 20 \mu m$ がよい。厚すぎると粗化面自体が損傷、剥離しやすく、薄すぎると密着性が低下するからである。

【0034】

(5) 次に、層間樹脂絶縁層 2 の表面を粗化した配線基板に、触媒核を付与する。触媒核の付与には、貴金属イオンや貴金属コロイドなどを用いることが望ましく、一般的には塩化パラジウムやパラジウムコロイドを使用する。なお、この触媒核を固定するために、加熱処理を行うことが望ましい。このような触媒核にはパラジウムが好適である。

【0035】

(6) 続いて、粗化し触媒核を付与した層間樹脂絶縁層 2 の全面に無電解めっきを施し、無電解めっき膜 1 2 を形成する(図 3 (a) 参照)。この無電解めっき膜 1 2 の厚みは、 $0.1 \sim 5 \mu m$ が好ましい。

【0036】

次に、無電解めっき膜 1 2 の表面にめっきレジスト 3 を形成する(図 3 (b) 参照)。形成した無電解めっき膜 1 2 上に感光性樹脂フィルム(ドライフィルム)をラミネートし、この感光性樹脂フィルム上に、めっきレジストパターンが描

画されたフォトマスク（ガラス基板がよい）を密着させて載置し、露光し現像処理することによりめっきレジスト3を形成できる。

【0037】

（7） 次に、電気めっきを施し、無電解めっき膜12上のめっきレジスト非形成部に電気めっき膜を形成し、導体層5とバイアホール7を形成する。その厚みは5～20 μ mがよい。この電気めっきには、銅めっきが好ましい。

また、電気めっき後に、電解ニッケルめっき、無電解ニッケルめっき、またはスパッタから選ばれる少なくとも1の方法により、ニッケル膜14を形成する（図3（c）参照）。このニッケル膜14上にはCu-Ni-Pからなる合金めっきが析出しやすいからである。また、ニッケル膜はメタルレジストとして作用するため、その後の工程でも過剰エッチングを防止するという効果を奏する。

【0038】

（8） 続いて、めっきレジスト3を除去した後、そのめっきレジスト下に存在していた無電解めっき膜12を、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウムなどの水溶液からなるエッチング液にて除去し、無電解めっき膜12、電解めっき膜13及びニッケル膜14の3層からなる独立した導体層5とバイアホール7を得る（図3（d）参照）。なお、非導体部分に露出した粗化面上のパラジウム触媒核は、クロム酸、硫酸-過酸化水素水溶液などにより溶解除去する。

【0039】

（9） 次に、導体層5とバイアホール7の表面に粗化層11を設け、さらに層間樹脂絶縁層2として先に述べた無電解めっき用接着剤の層を形成する（図4（a）参照）。

【0040】

（10） この層間樹脂絶縁層2に、バイアホール用開口6を設けるとともに、層間樹脂絶縁層2の表面を粗化する。（図4（b）参照）。

【0041】

（11） つづいて、この粗化した層間樹脂絶縁層2の表面に触媒核を付与した後、無電解めっき膜12を形成する（図4（c）参照）。

【0042】

(12) 無電解めっき膜12の表面にめっきレジスト3を形成し、先に述べたように、めっきレジスト3の非形成部に電気メッキ膜13、ニッケルめっき膜14を形成する(図4(d)参照)。

【0043】

(13) めっきレジスト3を除去し、めっきレジスト下の無電解めっき膜12を除去し、導体層5、バイアホール7及びプレーン層21を設け、片面3層の6層のビルドアップ基板を得る(図5参照)。

【0044】

(14) このようにして得られたビルドアップ基板の導体層5、バイアホール7、プレーン層21に粗化層11を形成し、パッド16及びプレーン層21を部分的に露出させる開口部18を有する有機樹脂絶縁層15で被覆する(図6参照)。有機樹脂絶縁層の厚さは5~40 μ mがよい。薄すぎると絶縁性能が低下し、厚すぎると開口し難くなるうえ半田と接触し、クラックなどの原因となるからである。

【0045】

この有機樹脂絶縁層を構成する樹脂としては、種々のものが使用でき、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂のアクリレート、ノボラック型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをアミン系硬化剤やイミダゾール硬化剤で硬化させた樹脂を使用できる。

【0046】

このような構成の有機樹脂絶縁層は、鉛のマイグレーション(鉛イオンが、有機樹脂絶縁層内を拡散する現象)が少ないといった利点を有する。しかも、この有機樹脂絶縁層は、耐熱性、耐アルカリ性に優れ、ハンダなどの導電性接着剤が溶融する温度(200℃前後)でも劣化しないし、ニッケルめっきや金めっきのような強塩基性のめっき液で分解することもない。

【0047】

ここで、上記ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとしてはフェノールノボラックやクレゾールノボラックのグリシジルエーテルをアクリル酸やメタクリ

ル酸などと反応させたエポキシ樹脂などを用いることができる。上記イミダゾール硬化剤は、25℃で液状であることが望ましい。液状であれば均一混合できるからである。

【0048】

このような液状イミダゾール硬化剤としては、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール（品名：1B2MZ）、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール（品名：2E4MZ-CN）、4-メチル-2-エチルイミダゾール（品名：2E4MZ）を用いることができる。

【0049】

このイミダゾール硬化剤の添加量は、上記有機樹脂絶縁層の総固形分に対して1から10重量%とすることが望ましい。この理由は、添加量がこの範囲内であれば均一混合がしやすいからである。上記有機樹脂絶縁層の硬化前組成物は、溶媒としてグリコールエーテル系の溶剤を使用することが望ましい。かかる組成物を用いた有機樹脂絶縁層は遊離酸素が発生せず、パッド表面を酸化させず、また人体に対する有害性も少ないからである。

【0050】

上記グリコールエーテル系溶剤としては、望ましくはジエチレングリコールジメチルエーテル（DMDG）およびトリエチレングリコールジメチルエーテル（DMTG）から選ばれるいずれか少なくとも1種を用いる。これらの溶剤は、30～50℃程度の加温により、反応開始剤であるベンゾフェノンやミヒラーケトン完全に溶解させることができるからである。

このグリコールエーテル系の溶媒は、有機樹脂絶縁層の組成物の全重量に対して10～40重量%がよい。

【0051】

以上説明したような有機樹脂絶縁層の組成物には、そのほかに各種消泡剤やレベリング剤、耐熱性や耐塩基性の改善と可撓性付与のために熱硬化性樹脂、解像度改善のために感光性モノマーなどを添加することができる。例えば、レベリング剤としてはアクリル酸エステルの重合体からなるものがよい。また、開始剤としてはチバガイギー社製のイルガキュアI907、光増感剤としては日本化薬社

製のDET X-Sがよい。さらに、有機樹脂絶縁層の組成物には色素や顔料を添加してもよい。配線パターンを隠蔽できるからである。この色素としてはフタロシアニングリーンを用いることが望ましい。

【0052】

添加成分としての上記熱硬化性樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂を用いることができる。このビスフェノール型エポキシ樹脂には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂とビスフェノールF型エポキシ樹脂があり、耐塩基性を重視する場合には前者が、低粘度化が要求される場合（塗布性を重視する場合）には後者がよい。

【0053】

また、これらの有機樹脂絶縁層組成物は、25℃で0.5から10Pa・s、より望ましくは1～10Pa・sがよい。ロールコータで塗布しやすい粘度だからである。

【0054】

(15) 前記開口部18内に金めっき膜、ニッケルめっき膜—金めっき膜などの耐食金属である金属膜19の形成を行った後、パッケージ基板の下面側（データボード、マザーボードとの接続面）となる開口部18内に、導電性接着剤17としてハンダペーストを印刷する。半田ペースの粘度としては、50～400PaSの範囲で行うことがよい。さらに、導電性接続ピン100を適当なピン保持装置に取り付けて支持し、導電性接続ピン100の固定部101を開口部16内の導電性接着剤17に当接させて、240～270℃でリフロを行い、導電性接続ピン100を導電性接着剤17に固定する（図7参照）。または、導電性接着剤をボール状等とに形成したものを開口部内に入れて、あるいは、導電性接続ピンの板状の固定部側に接合させて導電性接続ピンを取り付けた後、リフローさせてもよい。

なお、パッケージ基板311において、上面側の開口18には、ICチップなどの部品に接続可能なハンダバンプ230を設けた。

【0055】

本発明に用いられる導電性接続ピン100は、板状の固定部101とこの板状

の固定部 101 の略中央に突設された柱状の接続部 102 とからなる、いわゆる T 型ピンが好適に用いられる。板状の固定部 101 は、パッド 16 となるパッケージ基板の最外層の導体層 5 に導電性接着剤 17 を介して固定される部分であって、パッドの大きさに合わせた円形状や多角形状など適当に形成される。また、接続部 102 の形状は、他の基板の端子など接続部に挿入可能な柱状であれば問題なく、円柱・角柱・円錐・角錐など何でもよい。

【0056】

導電性接続ピン 100 の材質にも金属であれば限定はなく、金・銀・銅・鉄・ニッケル・コバルト・スズ・鉛などの中から少なくとも 1 種類以上の金属で形成するのがよい。特に、鉄合金である、商品名「コバール」(Ni-Co-Fe)、ステンレスや、銅合金であるリン青銅が挙げられる。電気的特性および導電性接続ピンとしての加工性に優れているからである。また、この導電性接続ピンは、一種類の金属または合金で形成しても、腐食防止あるいは強度向上のために表面を他の金属層で被覆してもよい。さらに、セラミックなどの絶縁性物質で形成し、その表面を金属層で被覆してもよい。

【0057】

導電性接続ピン 100 において、柱状の接続部 102 は直径が 0.1~0.8 mm で長さが 1.0~10 mm、板状の固定部 101 の直径は 0.5~2.0 mm の範囲とすることが望ましく、パッドの大きさや装着されるマザーボードのソケット等の種類などによって適宜に選択される。

【0058】

本発明のパッケージ基板に用いられる導電性接着剤 17 としては、ハンダ(スズ-鉛、スズ-アンチモン、銀-スズ-銅など)、導電性樹脂、導電性ペーストなどを使用することができる。導電性接着剤の融点が 180~280℃ の範囲のものをを用いることがよい。それにより、導電性接続ピンの接着強度 2.0 Kg/pin 以上が確保され、ヒートサイクル条件下や実装の際にかかる熱による導電性接続ピンの脱落、傾きがなくなり、電氣的接続も確保されるのである。ハンダで形成するのが最も好ましい。導電性接続ピンとの接続強度に優れているとともに、熱にも強く、接着作業がやりやすいからである。

【0059】

導電性接着剤 17 をハンダで形成する場合、 $\text{Sn/Pb} = 95/5$ 、 $60/40$ などの組成よりなるハンダを使用するのが好適である。用いられるハンダの融点も $180 \sim 280^\circ\text{C}$ の範囲にあるものが好適である。特に望ましいのは $200 \sim 260^\circ\text{C}$ の範囲であるものがよい。それにより、導電性接続ピンの接着強度のバラツキも少なくなり、実装の際に加わる熱がパッケージ基板を構成する樹脂層を損傷しないからである。

【0060】

図 12 は、プレーン層 21 を示す平面図である。プレーン層 21 には、円形の導体非形成部分 21a を配設することによりメッシュ状に形成されている。導電性接続ピンが接続される接続部分 21b は、導体非形成部分 21a を避けて設けられる。なお、メッシュは、円形ではなく方形でもよく、更に、プレーン層にメッシュを設けないことも可能である。

【0061】

図 7 に示すように、本発明の第 1 実施例のパッケージ基板 311 においては、基板の表面に電源層を形成するプレーン層 21 を配置し、該プレーン層 21 に導電性接続ピン 100 を直接接続することで、外部基板（例えば、ドータボード）からプレーン層 21 までの電気抵抗を下げてある。これにより、ドータボード側からの電力供給を容易にして、IC チップへの大電流の供給を可能にし、電源層を構成するプレーン層 21 が十分な機能を果たさせるようにしてある。

【0062】

[第 2 実施例]

図 8 は、本発明の第 2 実施例に係るパッケージ基板 312 の断面を示し、図 9 は、図 8 において、円で囲んだ導電性接続ピン 400 を設けたパッド分を拡大して示している。

第 2 実施例のパッケージ基板 312 のパッド 16 は、図 9 に示すように、当該パッド 16 を部分的に露出させる開口部 18 が形成された有機樹脂絶縁層（スルーホール層）15 により被覆されており、開口部 18 から露出したパッド 16 に導電性接着剤（ $\text{Sn/Sb} = 95:5$ ）17 を介して導電性接続ピン 400 の固

定部 1 0 1 が固定されている。図から理解されるように、この有機樹脂絶縁層 1 5 は、パッド 1 6 の周囲を押さえるように被覆しているので、ヒートサイクル時や、パッケージ基板をマザーボードへ装着する際などに、導電性接続ピン 4 0 0 に応力が加わっても、パッド 1 6 の破壊および層間樹脂絶縁層 1 5 との剥離を防止できる。また、金属と樹脂という異なった素材同士の接着においても剥離し難くなっている。

【 0 0 6 3 】

図 8 に示すように、本発明の第 2 実施例のパッケージ基板においては、基板の表面にアース層を形成するプレーン層 2 1 を配置し、該プレーン層 2 1 に導電性接続ピン 4 0 0 を直接接続することで、外部基板（例えば、ドータボード）からプレーン層 2 1 までの電気抵抗を下げてある。これにより、アース層を構成するプレーン層においても、低抵抗の導電性接続ピンを介してドータボード側のアースラインと接続させ、ノイズ防止の役割を十分に果たさせる。

【 0 0 6 4 】

この第 2 実施例のパッケージ基板 3 1 2 においては、導電性接続ピン 4 0 0 の材質は、銅又は銅合金、スズ、亜鉛、アルミニウム、貴金属から選ばれる少なくとも 1 種類以上の高い可撓性を有する金属からなる。特に、銅合金であるリン青銅が挙げられる。電気的特性および導電性接続ピンとしての加工性に優れているからである。また、この導電性接続ピンは、腐食防止あるいは強度向上のために表面を他の金属層で被覆してもよい。

【 0 0 6 5 】

図 9 から理解されるように、この導電性接続ピン 4 0 0 は、可撓性に優れた材質よりなるので、パッケージ基板を他の基板へ取り付ける際などに導電性接続ピン 4 0 0 に加わった応力を、図中の点線で示すように接続部 1 0 2 が撓んで吸収することができる。

【 0 0 6 6 】

〔第 3 実施例〕

図 1 0 は、本発明の第 3 実施例に係るパッケージ基板 3 1 3 の断面を示し、図 1 1 は、図 1 0 において、円で囲んだ導電性接続ピン 5 0 0 を設けたパッド分を

拡大して示している。

図 1 1 から理解されるように、第 3 実施例のパッケージ基板 3 1 3 の導電性接続ピン 5 0 0 は、接続部 1 0 2 にくびれ部 1 0 3 が設けられているので、可撓性に富んで曲がり易くなっており、パッケージ基板をマザーボード等へ取り付ける際などに導電性接続ピン 5 0 0 に加わった応力を、接続部 1 0 2 がくびれ部 1 0 3 を介して曲がることにより吸収することができる。

【 0 0 6 7 】

[第 4 実施例]

基本的に第 2 実施例と同じであるが、ハンダをボール状にしたものを導電性接続ピンに取り付けて、その後、導電性接続ピンを配設した。

【 0 0 6 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基板の表面にプレーン層を配置し、該プレーン層に導電性接続ピンを直接接続することで、外部基板からプレーン層までの電気抵抗を下げてある。これにより、プレーン層の機能を十分に果たさせることができる。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 に各実施例のパッケージ基板を評価した結果を示す。評価項目として、接合後の導電性接続ピンの最小の接着強度、加熱試験（仮想の I C 実測状態の再現、ピンを配設した基板を 2 5 0 ° C にした窒素リフロー炉に通すことによる評価）、およびヒートサイクル条件下（1 3 0 ° C / 3 分 + - 6 5 ° C / 3 分を 1 サイクルとして、1 0 0 0 0 サイクル実施）後の各々のピンの状態、最小接着強度、導通試験を行った。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 (a) , 図 1 (b) , 図 1 (c) , 図 1 (d) は、本発明の第 1 実施例に係るパッケージ基板の製造工程図である。

【図 2】

図 2 (a) , 図 2 (b) , 図 2 (c) , 図 2 (d) は、本発明の第 1 実施例に

係るパッケージ基板の製造工程図である。

【図 3】

図 3 (a), 図 3 (b), 図 3 (c), 図 3 (d) は、本発明の第 1 実施例に係るパッケージ基板の製造工程図である。

【図 4】

図 4 (a), 図 4 (b), 図 4 (c), 図 4 (d) は、本発明の第 1 実施例に係るパッケージ基板の製造工程図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施例に係るパッケージ基板の断面図である。

【図 6】

本発明の第 1 実施例に係るパッケージ基板の断面図である。

【図 7】

本発明の第 1 実施例に係るパッケージ基板の断面図である。

【図 8】

本発明の第 2 実施例に係るパッケージ基板の断面図である。

【図 9】

図 8 において、導電性接続ピンをパッドに接続した部分を拡大した断面図である。

【図 1 0】

本発明の第 3 実施例に係るパッケージ基板の断面図である。

【図 1 1】

図 1 0 において、導電性接続ピンをパッドに接続した部分を拡大した断面図である。

【図 1 2】

プレーン層を示す平面図である。

【図 1 3】

各実施例のパッケージ基板の評価結果を示す図表である。

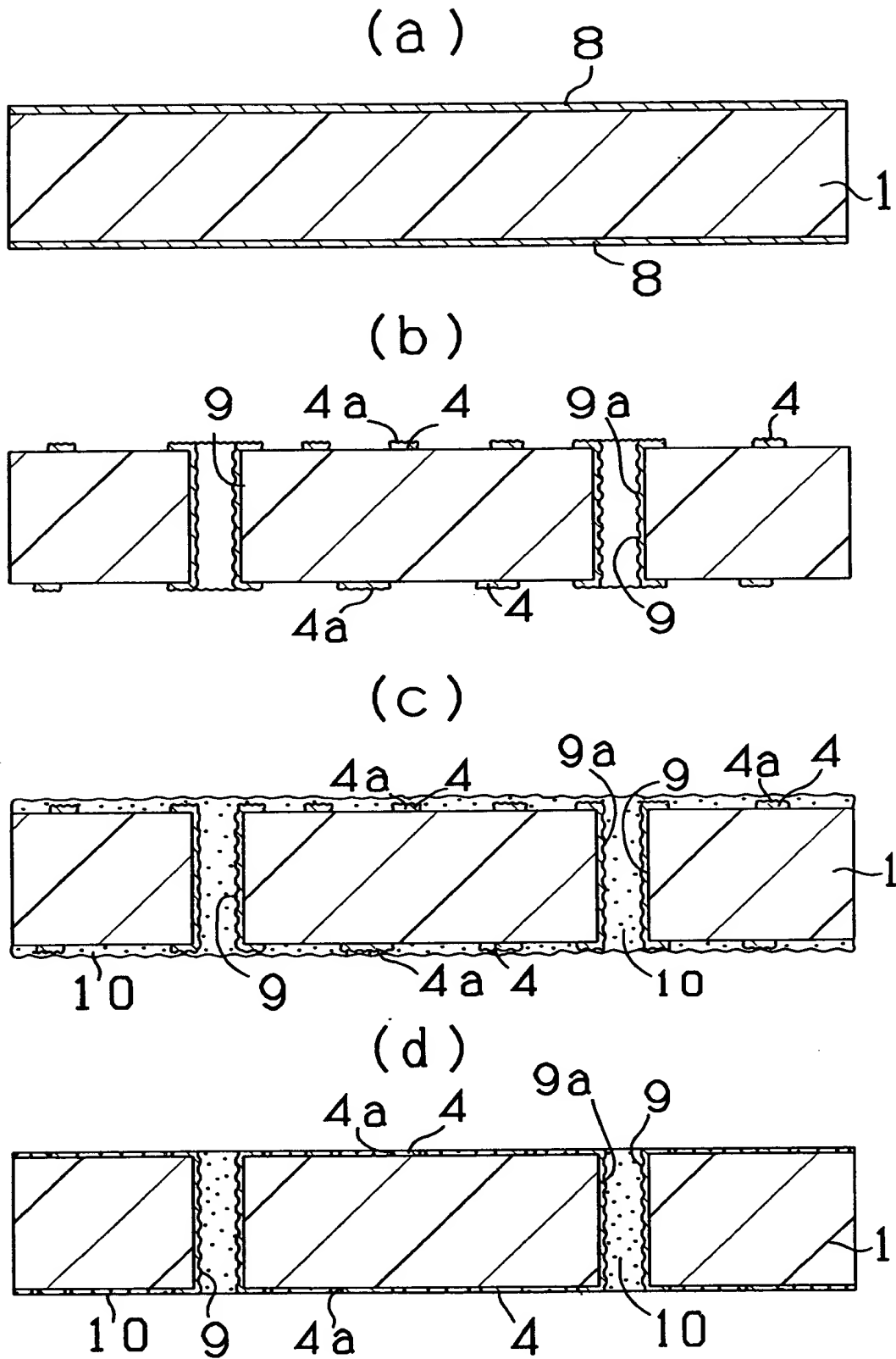
【符号の説明】

1 コア基板

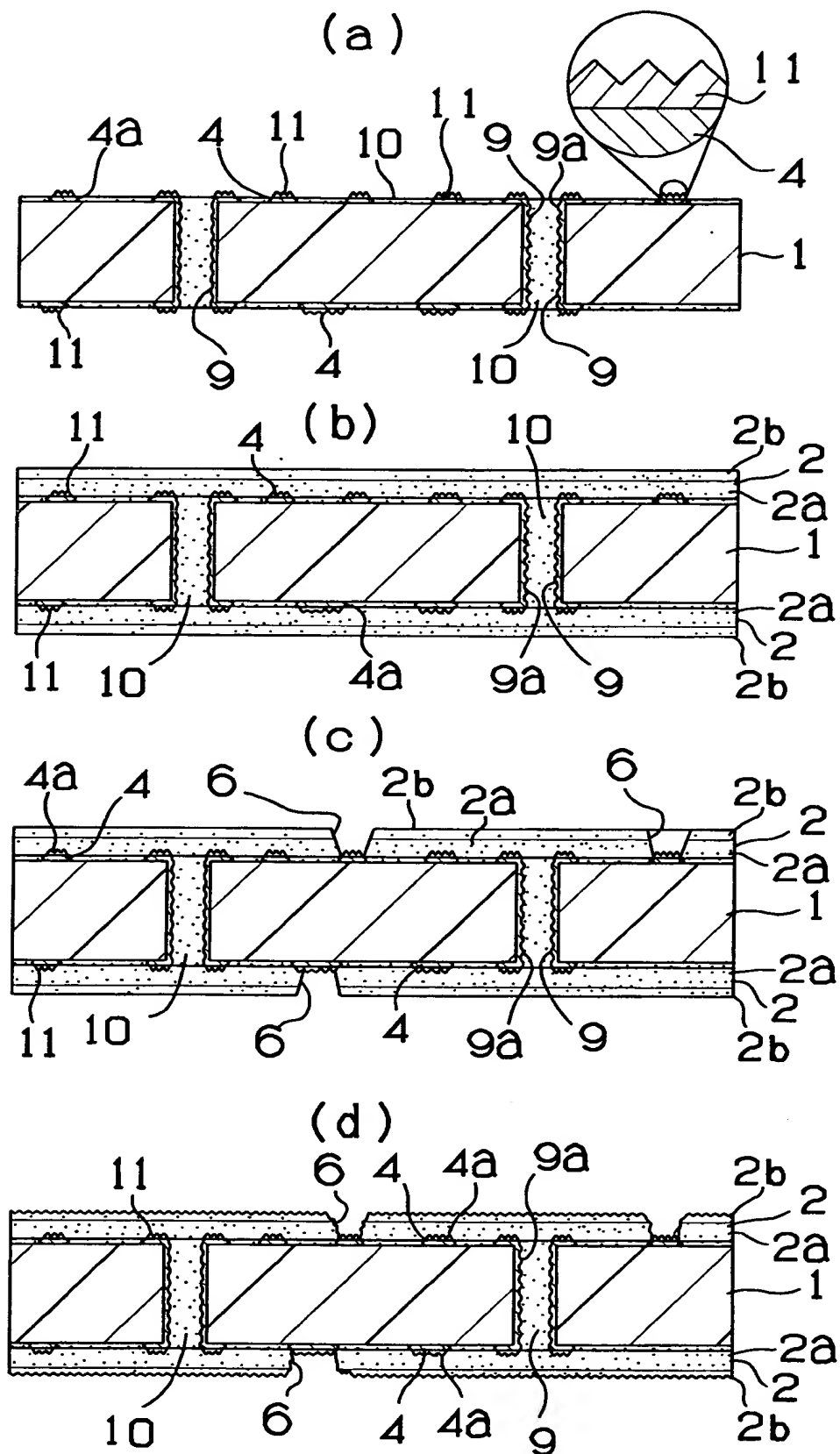
- 2, 2 0 0 層間樹脂絶縁層
- 3 めっきレジスト
- 4 導体層
- 4 a 粗化面
- 5 導体層
- 6 バイアホール用開口
- 7 バイアホール
- 8 銅箔
- 9 スルーホール
- 9 a 粗化面
- 9 1 スルーホールのランド
- 1 0 樹脂充填剤
- 1 1 粗化層
- 1 2 無電解めっき膜
- 1 3 電解めっき膜
- 1 4 ニッケルめっき層
- 1 5 有機樹脂絶縁層
- 1 6 パッド
- 1 6 a 延在部
- 1 6 b 本体部
- 1 7 導電性接着剤
- 1 8 開口部
- 2 1 プレーン層
- 1 0 0 導電性接続ピン
- 1 0 1 固定部
- 1 0 2 接続部
- 1 0 3 くびれ部
- 3 1 1, 3 1 2, 3 1 3 パッケージ基板
- 4 0 0, 5 0 0 導電性接続ピン

【書類名】 図面

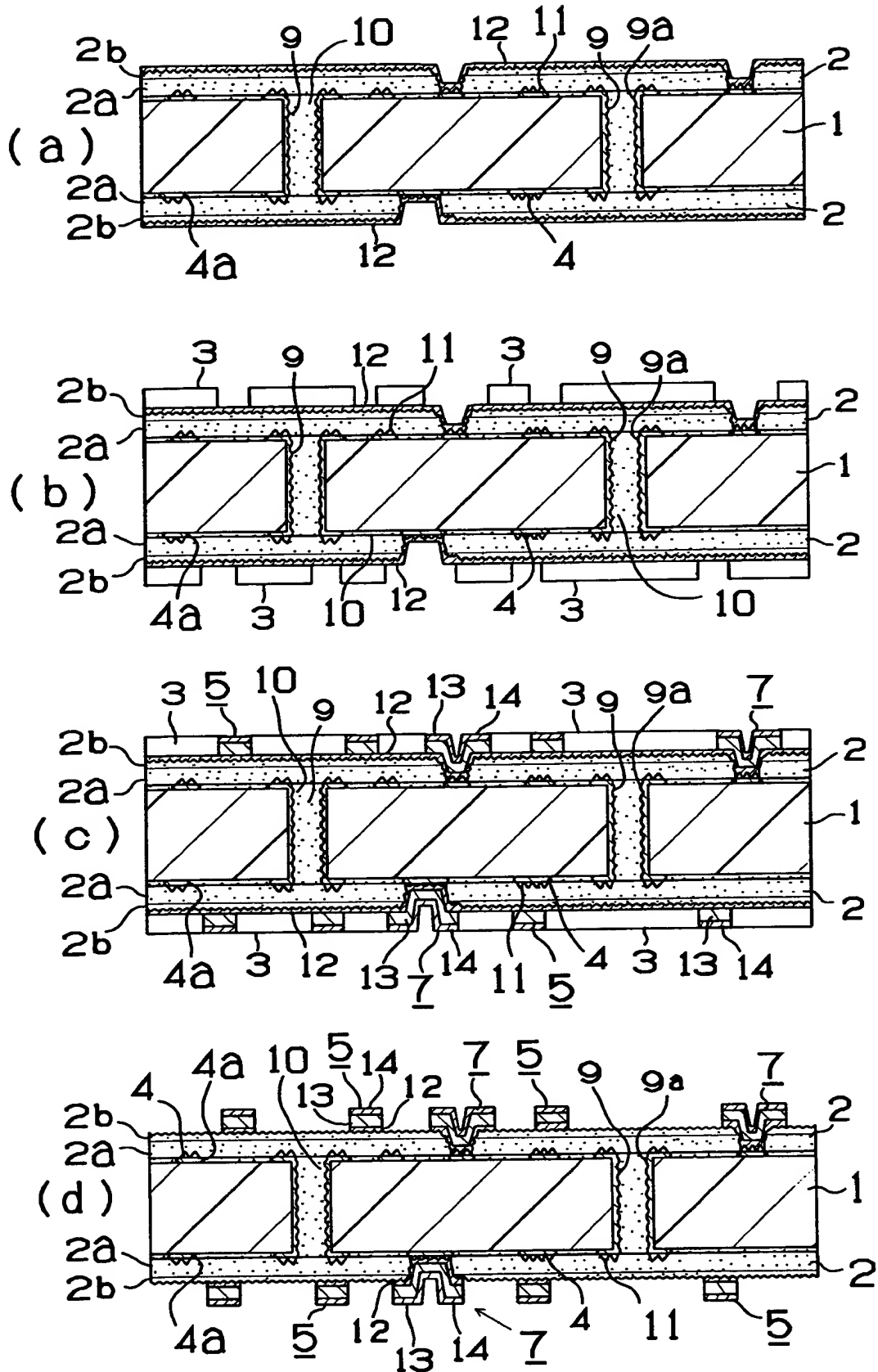
【図 1】



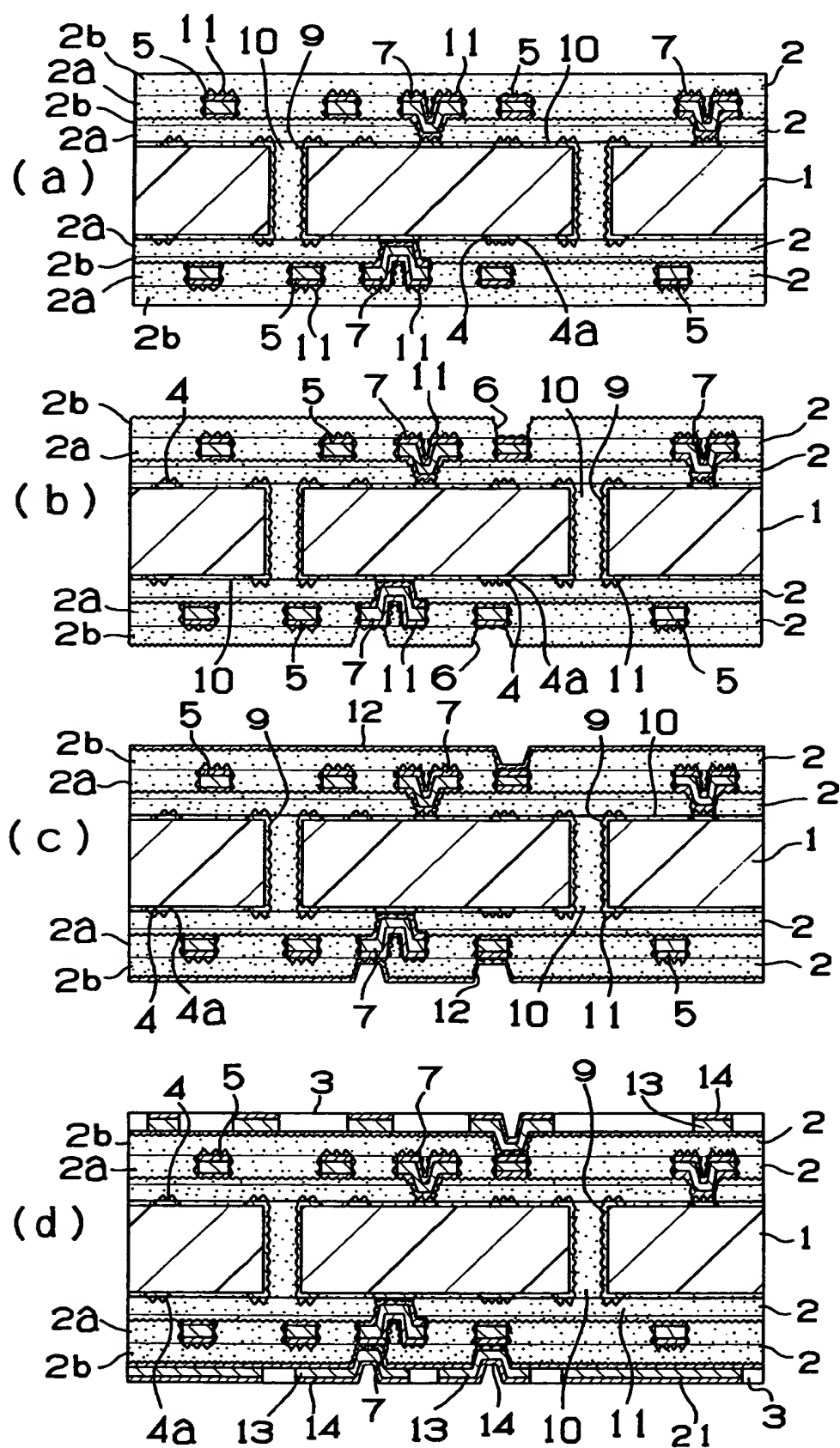
【図2】



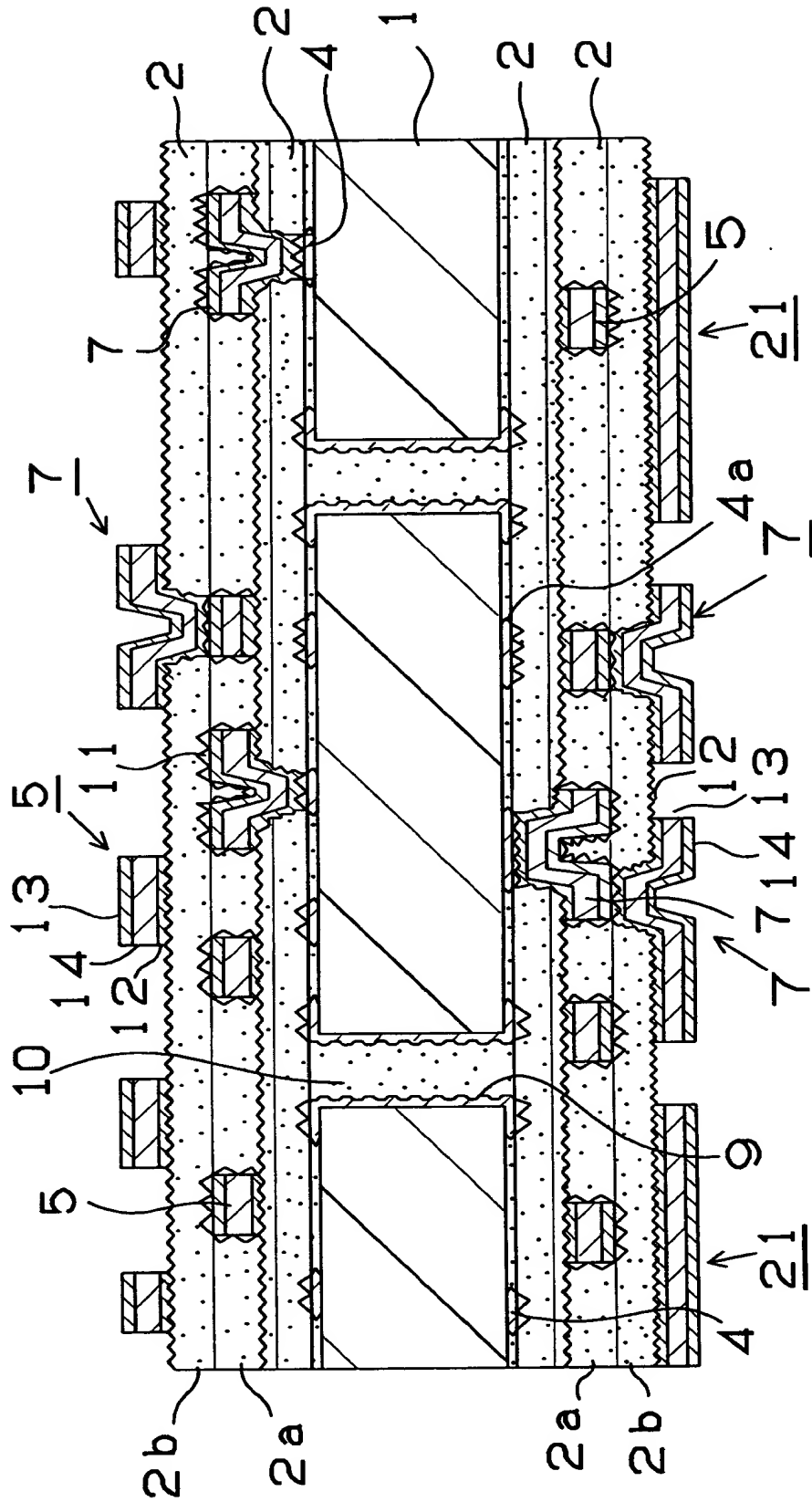
【図3】



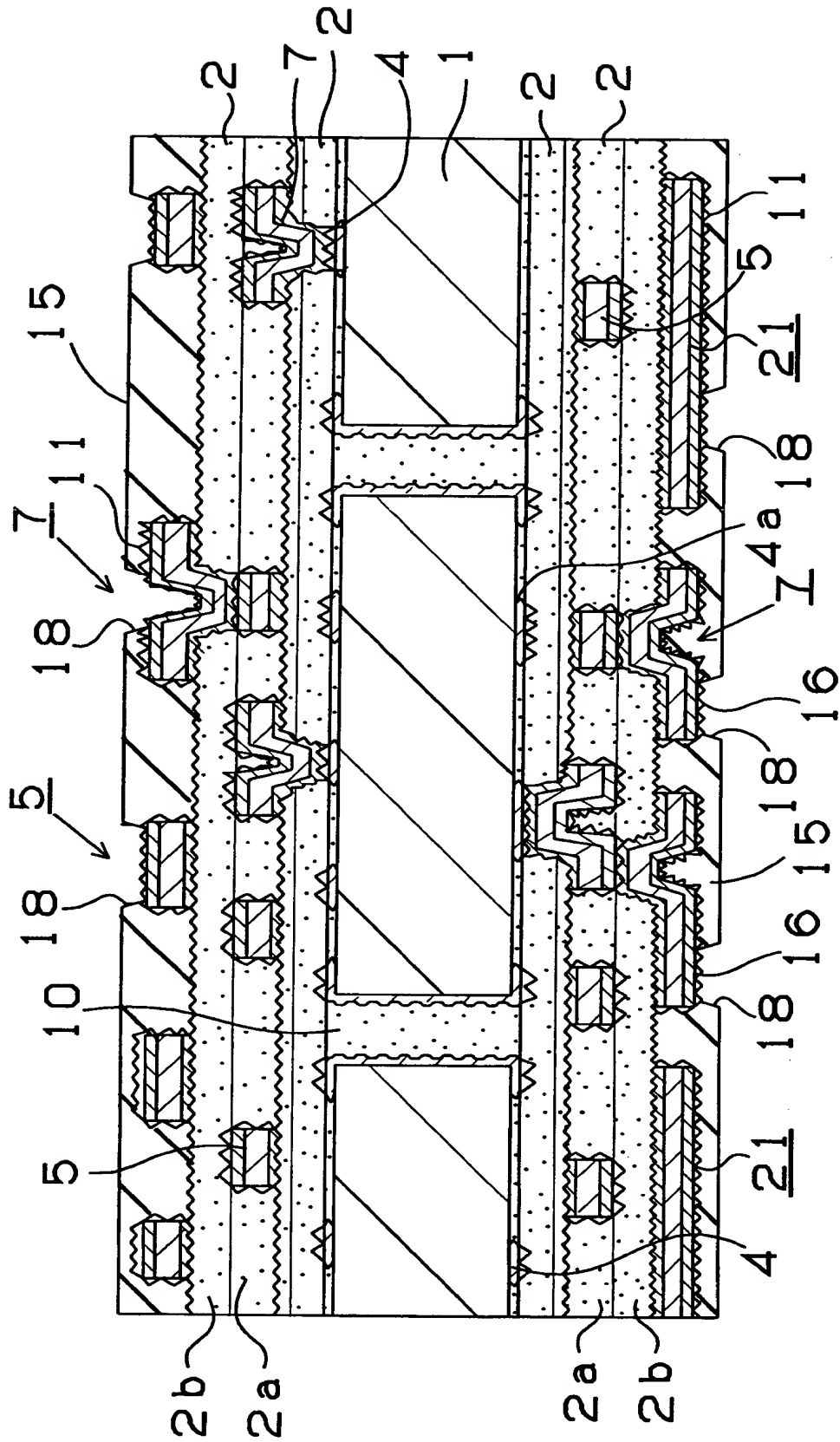
【図4】



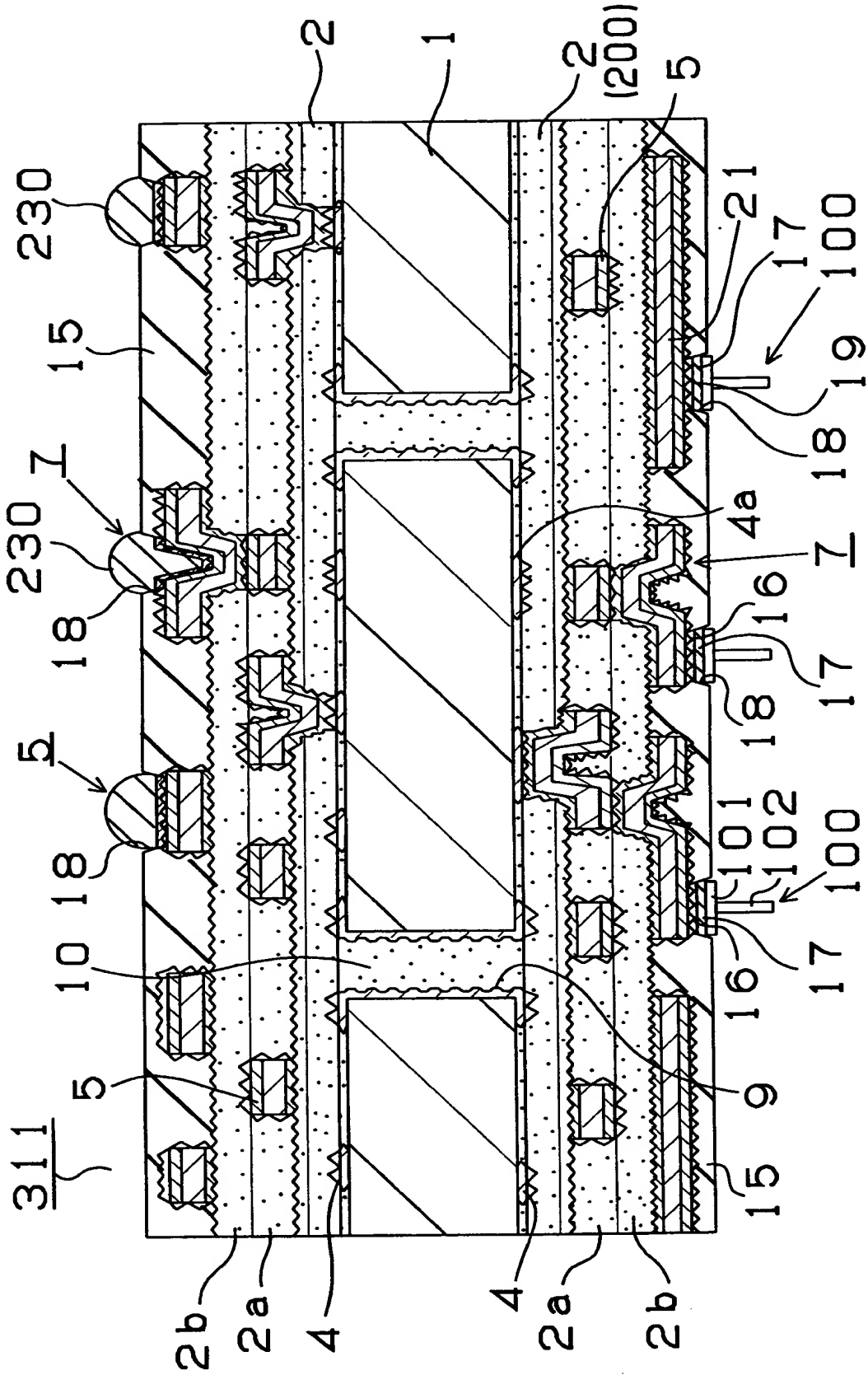
【図 5】



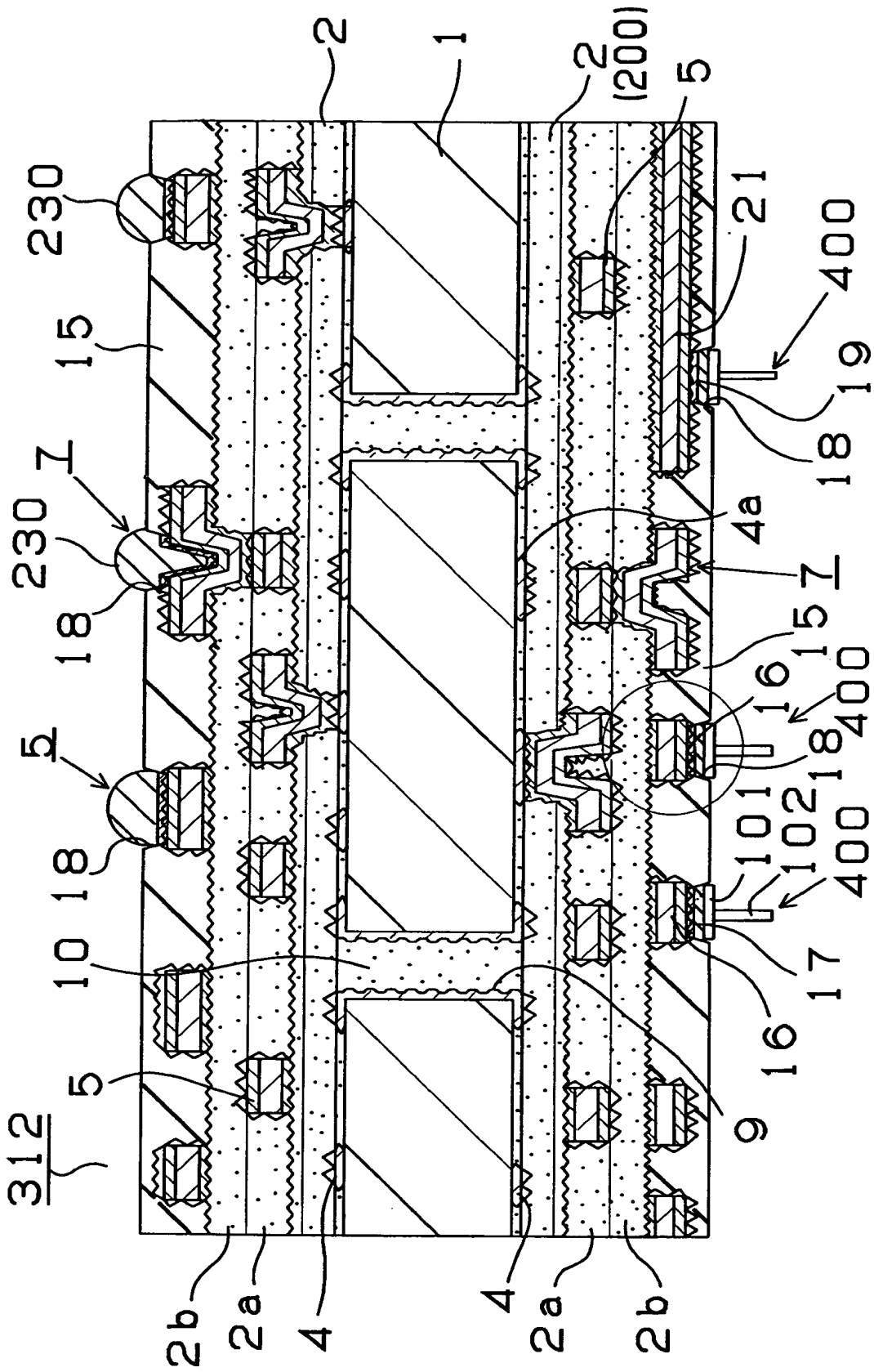
【図6】



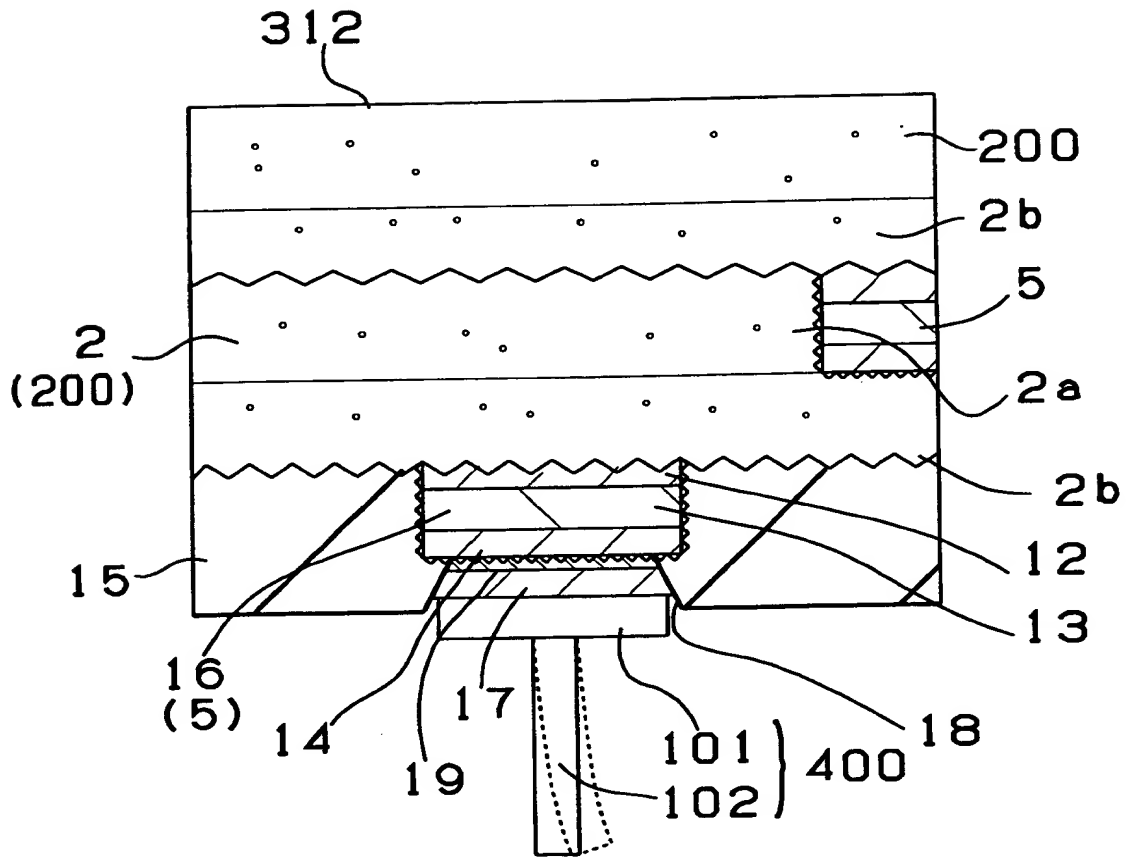
【图 7】



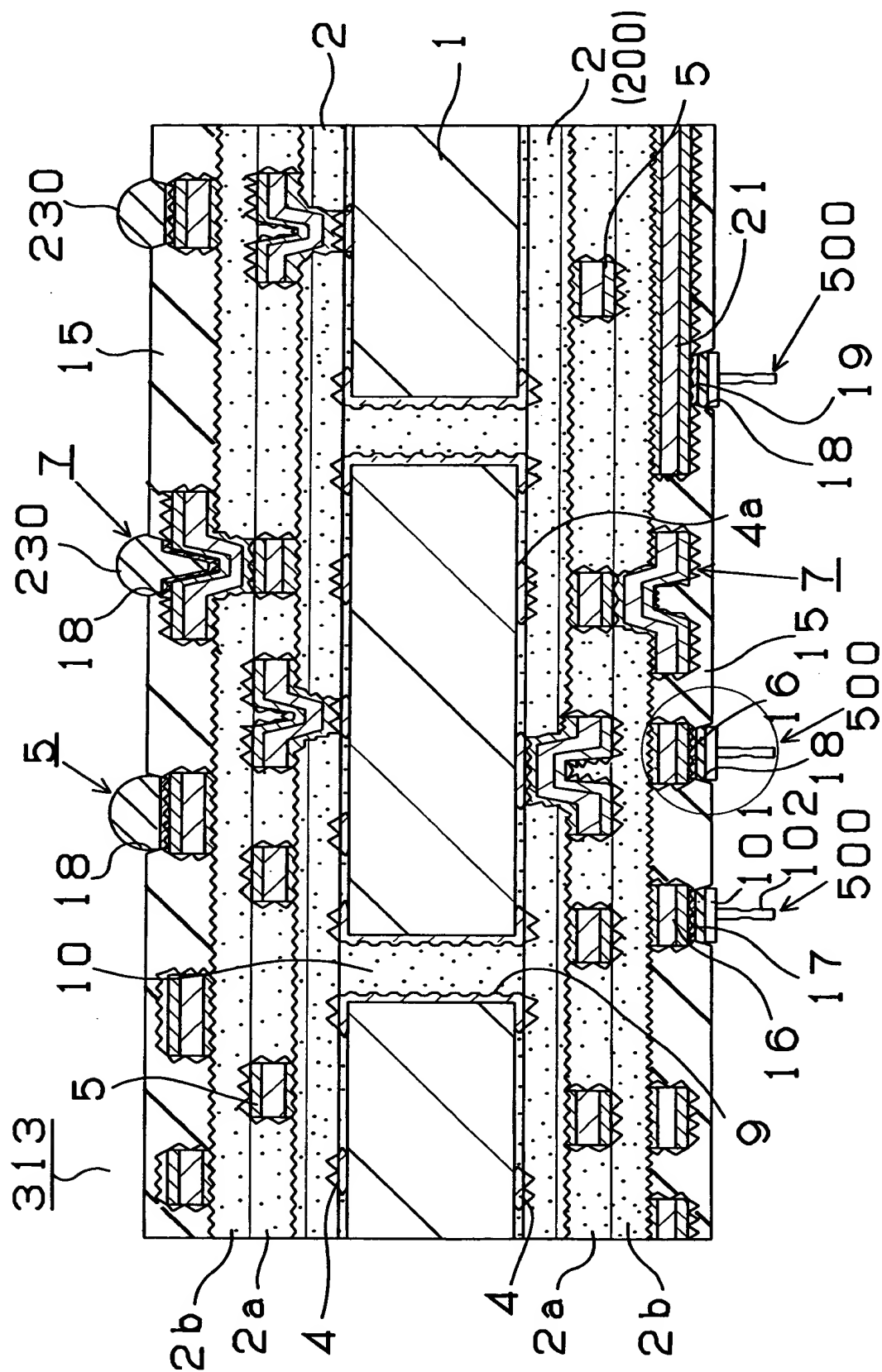
【圖 8】



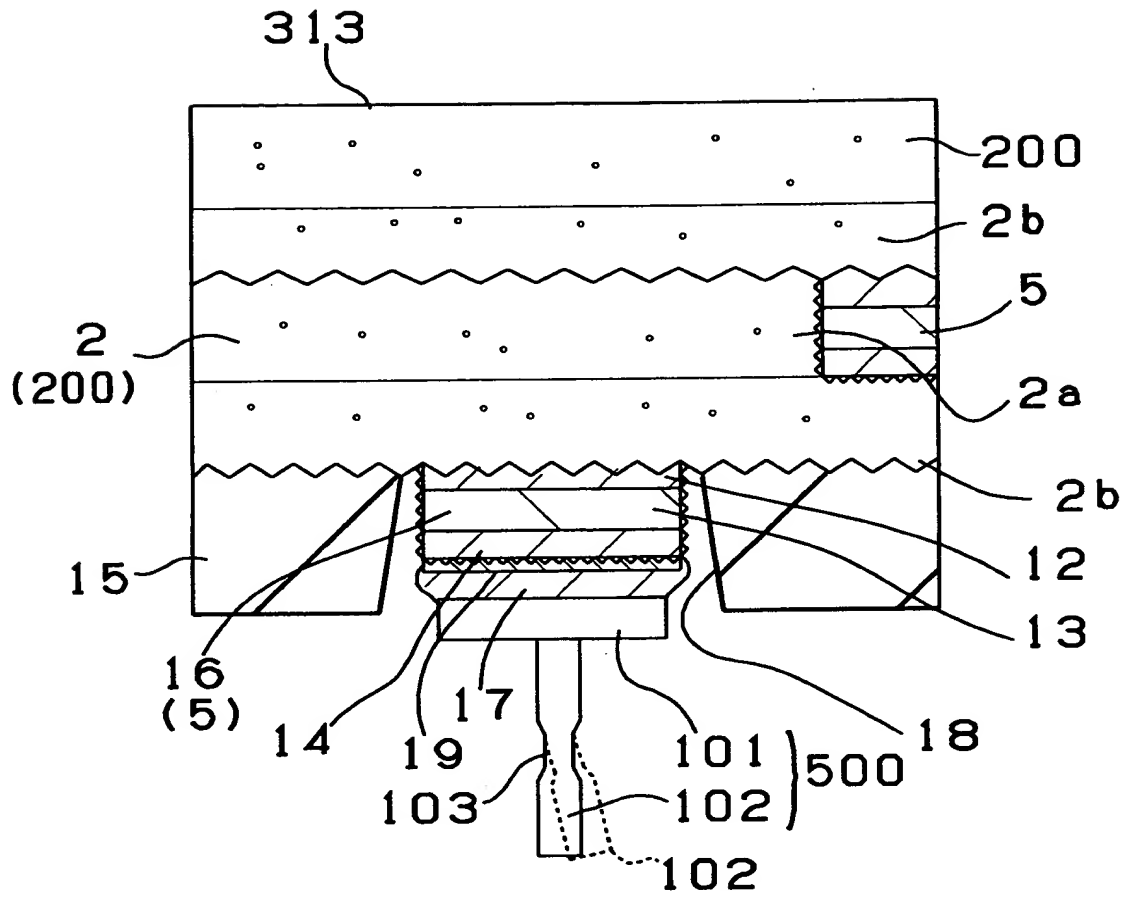
【図9】



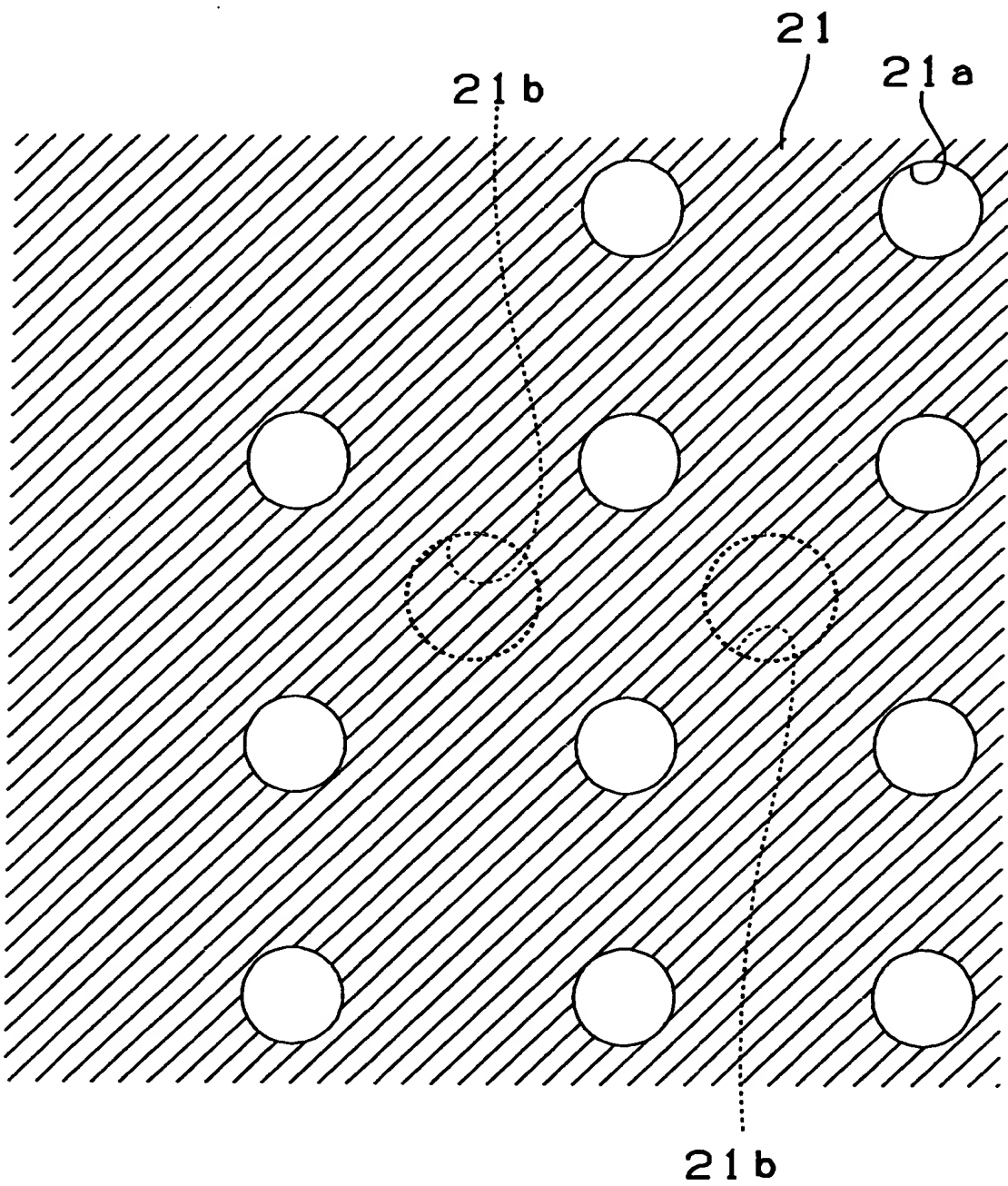
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 1 3】

	導電性接続ペン			加熱試験後				ヒートサイクル試験後			
	接着強度		ピン状態	ピンの状態	接着強度		導通試験	ピンの状態	接着強度		導通試験
	最小値	平均値			最小値	平均値			最小値	平均値	
第1実施例	2.0	3.2	OK	OK	2.0	3.2	OK	OK	1.9	3.1	OK
第2実施例	2.0	3.2	OK	OK	2.0	3.2	OK	OK	1.9	3.1	OK
第3実施例	2.0	3.0	OK	OK	2.0	3.0	OK	OK	1.9	2.9	OK
第4実施例	2.1	3.6	OK	OK	2.1	3.6	OK	OK	2.0	3.5	OK

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プレーン層が機能を十分に果たし得るパッケージ基板を提供する

。 【解決手段】 基板の表面に電源層を形成するプレーン層 2 1 を配置し、該プレーン層 2 1 に導電性接続ピン 1 0 0 を直接接続することで、外部基板（例えば、ドータボード）からプレーン層 2 1 までの電気抵抗を下げる。これにより、ドータボード側からの電力供給を容易にし、電源層を構成するプレーン層 2 1 に十分な機能を果たさせる。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
氏 名 イビデン株式会社